dunkermotoren
advanced motion solutions

# Instruction Manual / Betriebsanleitung
# BLDC-motor with integrated speed controller
# EC-Motor mit integriertem Drehzahlregler
# BG 45 SI

Edition / Ausgabe (11/2008)

Alcatel·Lucent

## 1 Content

**2 About this document 4**

**3 General description 5**
3.1 Motor series BG 45 SI 5
3.2 Explanations of terms used 6
3.3 Proper use 6
3.4 Standards and guidelines 7

**4 Safety instructions 8**

**5 Technical data, accessories 9**
5.1 Electrical data 9
5.2 Mechanical data 9
5.3 Dimensions 10
5.4 Motor BG 45x15 SI 10
5.5 Motor BG 45x30 SI 11
5.6 Accessories 12

**6. Protective functions 13**
6.1 Regenerative current 13
6.2 Over-temperature protection 13
6.3 Current limitation 13

**7 Installation / terminal assignment 14**
7.1 Mechanical assembly 14
7.2 Electromechanical compatibility 14
7.3 Ground wire 15
7.4 Connection alternatives 15
7.5 Motor power supply and signal interface supply 15
7.6 Schematic circuit of the digital outputs 17
7.7 Schematic circuit of the digital inputs 17

**8 Connection schematic 19**
8.1 Connection motor power supply and signal interface supply 20

**9 Operation hints 21**
9.1 Operation 21
9.2 Function of the digital inputs IN0 and IN1 22
9.3 Function of the digital inputs IN2 and IN3 22
9.4 Teaching of fixed speeds 23
9.5 Teaching of ramps 24
9.6 Function of the pulse output OUT1 26
9.7 Protection function and fault output OUT2 27
9.8 Function of the analogue input AI+/AI- 28

## 1 Inhalt

**2 Über dieses Dokument 4**

**3 Allgemeine Beschreibung 5**
3.1 Motorbaureihe BG 45 SI 5
3.2 Begriffserklärungen 6
3.3 Bestimmungsgemäße Verwendung 6
3.4 Normen und Richtlinien 7

**4 Sicherheitshinweise 8**

**5 Technische Daten, Zubehör 9**
5.1 Elektrische Daten 9
5.2 Mechanische Daten 9
5.3 Motormasszeichnung 10
5.4 Motor BG 45x15 SI 10
5.5 Motor BG 45x30 SI 11
5.6 Optionale Anbauten 12

**6. Schutzfunktionen 13**
6.1 Energierückspeisung 13
6.2 Übertemperaturschutz 13
6.3 Strombegrenzung 13

**7 Installation und Anschlussbelegung 14**
7.1 Mechanische Montage 14
7.2 Elektromagnetische Verträglichkeit 14
7.3 Schutzleiter Anschluss 15
7.4 Anschlussmöglichkeiten 15
7.5 Spannungsversorgung Motor und Schnittstellenversorgung 15
7.6 Prinzipschaltung der Digitalausgänge 17
7.7 Prinzipschaltung der Digitaleingänge 17

**8 Anschlussschema 19**
8.1 Anschluss Leistungsversorgung Motor und Schnittstellenversorgung 20

**9 Betriebshinweise 21**
9.1 Inbetriebnahme 21
9.2 Funktion der Digitaleingänge IN0 und IN1 22
9.3 Funktion der Digitaleingänge IN2 und IN3 22
9.4 Teachen von festen Geschwindigkeiten 23
9.5 Teachen von Rampen 24
9.6 Funktion des Pulsausgangs OUT1 26
9.7 Schutzfunktionen und Meldeausgang OUT2 27
9.8 Funktion des Analogeinganges AI+/AI- 28


© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

**10 Maintenance & Service** **29**
10.1 Motor operation in Q mode 29
10.2 Maintenance, taking out of service and disposal 29
10.3 Service & Support 30
10.4 Scope of delivery and accessories 30
10.5 Download PDF-Data 30

**10 Wartung & Service** **29**
10.1 Motorbetrieb im Q-Modus 29
10.2 Wartung, Ausserbetriebsetzung und Entsorgung 29
10.3 Service & Support 30
10.4 Lieferumfang und Zubehör 30
10.5 Download PDF-Daten 30


© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

## 2 About this document

These operating instructions introduce you to the SI drives and provide you with information on all the stages required for the installation of the drives and the performance of functional tests.
Notes:
Notes explain the advantages of certain settings and help you to benefit from the ideal profit of the appliance.

**Warning notices!
read and follow them carefully!**

Warning notices should protect you from danger and will help you to avoid of damages of the device.

**Attention!
danger of life caused by electric shock!**

When you see this sign, you should always check for the appliance for being voltage free and being protected against enabling by mistake.

## 2 Über dieses Dokument

Die vorliegende Betriebsanleitung stellt Ihnen die SI-Antriebe vor und informiert Sie über alle Schritte zur Installation der Antriebe und zur Durchführung von Funktionstests.
Hinweise:
Hinweise erläutern Vorteile bestimmter Einstellungen- und helfen Ihnen, den optimalen Nutzen aus dem Gerät zu ziehen.

**Warnhinweise!
Lesen und befolgen Sie diese sorgfältig!**

Warnhinweise sollen Sie vor Gefahr schützen oder helfen Ihnen, eine Beschädigung des Gerätes zu vermeiden.

**Achtung!
Lebensgefahr durch Stromschlag!**

Wenn Sie dieses Zeichen sehen, dann prüfen Sie stets ob das Gerät spannungsfrei und gegen versehentliches Einschaflten gesichert ist.


© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

# 3 General description

## 3.1 Motor series BG 45 SI

The motor type BG 45 SI represents an EC-motors (brushless DC motor) with an integrated speed control electronics for 4-quadrant operation.

The desired speed is set via an analogue signal input 0 ... +10 V. The four operating modes “clockwise rotation”, “counter clockwise rotation”, “Off” (rapid breakpoint with freewheel) and “Stop” (rapid breakpoint with holding torque) are controlled via the two digital inputs IN0 and IN1. Optional, two further digital inputs for additional functions are available. Therewith, among other things, 2 fixed motor speeds (e.g. for rapid movement and creep speed), acceleration ramp and braking ramp can be memorized (Teach). Two digital output signals are available additionally: one giving 16 pulses per turn (e.g. for position and speed control), the other showing “fault”.

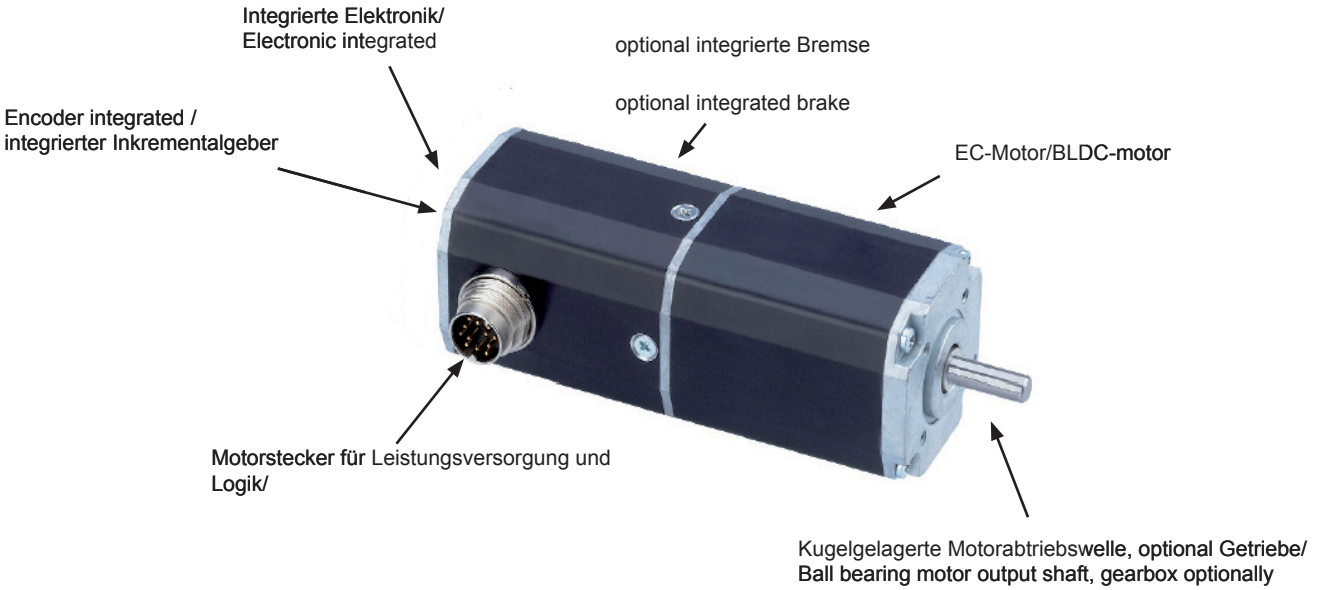
By means of of the integrated incremental encoder with a resolution 1024 (4x256) increments per revolution, a very high positioning accuracy with very good regulating characteristics can be achieved.
In case of larger needs, customer specific solutions with special firmware are available on request.

The motor has except of the ball bearings no expendable parts and is hence excellently suited for continuous operation. The motors BG 45 SI can be combined with planetary or worm gears with a multitude of fine tuned gear ratios.

# 3 Allgemeine Beschreibung

## 3.1 Motorbaureihe BG 45 SI

Bei der Motorbaureihe BG 45 SI handelt es sich um EC-Motoren (bürstenlose Gleichstrommotoren) mit integrierter Drehzahlregelelektronik für 4-Quadrantenbetrieb.
Die Drehzahlsollwertvorgabe erfolgt standardmäßig über einen Analogspannungseingang 0 ... +10 V. Über zwei digitale Eingänge (IN0, IN1) lassen sich die vier Betriebszustände „Rechtslauf“, „Linkslauf“, „Aus“ (Schnellstopp mit Freilauf) und „Stopp“ (Schnellstopp mit Haltemoment) ansteuern. Wahlweise stehen zwei weitere digitale Eingänge für erweiterte Funktionalität zur Verfügung. Damit lassen sich unter anderem 2 feste Motordrehzahlen (z.B. für Eil- und Schleichgang) und Beschleunigungs- und Bremsrampen (z.B. für sanftes Beschleunigen und Abbremsen) abspeichern (teachen). Außerdem werden zwei digitale Ausgänge herausgeführt, womit ein Pulsausgang mit 16 Impulsen pro Umdrehung (z.B. für Positions- und Geschwindigkeitsüberwachung) und eine Fehlermeldung zur Verfügung stehen.
Durch den integrierten Inkrementalgeber mit einer Auflösung von 1024 (4x256) Inkrementen pro Umdrehung werden eine hohe Positioniergenauigkeit und sehr gute Regeleigenschaften erreicht.
Kundenspezifische Ausführungen mit spezieller Firmware sind bei größeren Bedarfsfällen auf Anfrage möglich.
Der Motor hat außer den Kugellagern keine Verschleißteile und eignet sich deshalb hervorragend auch für Dauerbetrieb. Die Motoren BG 45 SI können auch mit Planeten- oder Schneckengetrieben kombiniert werden, die in einer Vielzahl fein abgestimmter Untersetzungen verfügbar sind.





© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

## 3.2 Explanations of terms used

| | |
|---|---|
| Bridge rectifier | Component for the transformation from AC voltage to DC voltage |
| Smoothing capacitor | Component to smooth the fluctuation voltage |
| Hall sensors | Sensors for determining the position of a rotor |
| Index impuls | Reference mark of the integrated encoder panel |
| Ramps | Settings to accelerate and brake the drive |
| CAN-Monitor | Adjustment- and storring possibility for speed and ramps |

## 3.2 Begriffserklärungen

| | |
|---|---|
| Brückengleichrichter | Bauteil zur Umwandlung von Wechselspannung in Gleichspannung |
| Glättungskondensator | Bauteil zur Glättung von Spannungsschankungen |
| Hallsensoren | Sensor zur Positionsbestimmung des Rotors |
| Indeximpuls | Referenzmarke der integrierten Geberscheibe |
| Rampen | Einstellungen zum Beschleunigen und Bremsen des Antriebs |
| Teachen / Toggeln | Einstellung und Abspeichermöglichkeit für Geschwindigkeiten und Rampen |

## 3.3 Proper use

- The BG 45 SI motor is a supplied part and may be installed into (industrial) machinery and equipment in the described configuration.
- The drive must be securely fixed, and may only be installed using cables and components specified by Dunkermotoren.
- The drive may only be put into operation once the entire system has been installed in accordance with EMC.

## 3.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Der Motor BG 45 SI ist ein Zulieferteil und darf in der beschriebenen Konfiguration in Maschinen und Anlagen eingesetzt werden (industrieller Bereich).
- Der Antrieb muss fest montiert werden und darf nur mit den von Dunkermotoren spezifizierten Kabeln und Zubehörteilen eingesetzt werden.
- Der Antrieb darf erst nach EMV-gerechter Montage des Gesamtsystems in Betrieb genommen werden.


© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

## 3.4 Standards and guidelines

**EU guidelines**: the EU guidelines formulate the minimum requirements made on a product and must be observed by all manufacturers and dealers marketing the product in the member states of the European Union.

**Machine guideline:** the drive is a machine in the sense of the EU guideline for machinery. It has moveable parts in accordance with its intended purpose: however, it may only be installed as a component of a machine or a system. The advice described in these instructions regarding installation and operation must be adhered to.

**EMC guideline:** the EU guidelines for EMC apply to devices which can cause electromagnetic interruptions or whose operation can be impaired by these interruptions. Compliance of the drive with the EMC guideline can only be tested once it has been installed. The information pertaining to EMC described in these instructions must be adhered to.

**Conformity:** by means of the conformity declaration of the product (see appendix), Dunkermotoren confirms that the drive complies with the safety standards listed therein and with EMC standards. The product may be sold and used within the European Union.

## 3.4 Normen und Richtlinien

**EG-Richtlinien:** Die EG-Richtlinien formulieren die Mindestanforderungen an ein Produkt und müssen von allen Herstellern und Händlern beachtet werden, die das Produkt in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union auf den Markt bringen.

**Maschinenrichtlinie:** Der Antrieb ist eine Maschine im Sinne der EG-Richtlinie für Maschinen. Er hat zweckgerichtet bewegliche Teile, darf aber nur als Bestandteil einer Maschine oder Anlage eingesetzt werden. Die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Hinweise zur Installation und Inbetriebnahme müssen
beachtet werden.

**EMV-Richtlinie:** Die EG-Richtlinien für EMV gelten für Geräte, die elektromagnetische Störungen verursachen können oder deren Betrieb durch diese Störungen beeinträchtigt werden kann. Die Übereinstimmung des Antriebs mit der EMV-Richtlinie kann erst nach dem Einbau überprüft werden. Die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Angaben zur EMV müssen beachtet werden.

**Konformität:** Mit der Konformitätserklärung (siehe Anhang) des Produkts bescheinigt Dunkermotoren, dass der Antrieb den dort aufgeführten Normen zur Sicherheit und EMV entspricht. Das Produkt darf in der Europäischen Union vertrieben und eingesetzt werden.


© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

# 4 Safety instructions

**Attention!**
Before starting, the following safety instructions must be read and observed necessarily. Non-observance may cause hazards of persons or damage machines!

Failure-free operation requires transport and storage according to the appropriate requirements. The drives are to be stored protected against dust, dirt and humidity. It is essential, that the storage conditions are not beyond the allowed storage temperature resp. air humidity (see “Technical data”).
The transport must be knock-protected in compliance with the storage conditions.

**The instruction for installing and adjustment of the drives must be considered.**
To enable failure-free operation, a mounting place should be selected, which environmental conditions are not beyond the allowed values. The exact values can be taken from the product description (see “Technical data”).
**Mounting or demounting may only take place under voltage-free condition.**
The modules may only be implemented and equipped by qualified staff according to appropriate standards.
A person can be classified as qualified,
- if he is able to identify and avoid possible dangers as a result of experience,
- if he knows the accident prevention regulations for the used devices
  and
- if he is permitted to start up and install the electric circuit and devices according to the standards.

The equipment may only be started up by qualified or adequate indoctrinated persons.
The local standards at the application area of the devices must be considered.
The safety instructions of the operating devices and machines must be considered.
To avoid danger, a fully functional EMERGENCY-STOP-button must be placed in direct scope with unhindered access.

# 4 Sicherheitshinweise

**Achtung!**
Vor der Inbetriebnahme sind unbedingt die nachfolgen Sicherheitshinweise zu lesen und zu beachten! Eine Nichtbeachtung kann zu Gefahren bei Personen oder Beschädigungen an der Maschine führen!

Der störungsfreie Betrieb setzt den Transport und die Lagerung nach den entsprechenden Vorgaben voraus. Die Antriebe sind geschützt vor Staub, Schmutz und Feuchtigkeit zu lagern. Es ist zu beachten, dass die Lagerungsbedingungen nicht außerhalb der zulässigen Lagerungstemperatur bzw. Luftfeuchtigkeit liegt (siehe „Technische Daten“).
Der Transport muss stossgeschützt unter Einhaltung der Lagerungsbedingungen erfolgen.
**Die Anleitung für den Aufbau und die Einrichtung der Antriebe ist zu beachten.**
Um einen störungsfreien Betrieb zu ermöglichen, ist ein Montage-Ort zu wählen, der keine Umweltbedingungen aufweist, die außerhalb der zulässigen Werte liegen. Die genauen Werte sind der Produktbeschreibung zu entnehmen (siehe „Technische Daten“).
**Die Montage oder Demontage darf nur im spannungslosen Zustand erfolgen.**
Die Module dürfen nur von qualifiziertem Personal nach den entsprechenden Normen eingebaut und eingerichtet werden. Als qualifiziert gilt eine Person dann,
- wenn sie aufgrund ihrer Erfahrung mögliche Gefahren erkennen und vermeiden kann,
- wenn ihr die Unfallverhütungsvorschriften für die eingesetzten Geräte bekannt sind
  und
- wenn sie gemäß den Normen Stromkreise und Geräte in Betrieb setzen und installieren darf.

Die Anlage darf nur durch qualifiziertes oder entsprechend geschultes Personal in Betrieb genommen werden.
Die regionalen Normen im Einsatzgebiet der Antriebe sind zu beachten.
Die Sicherheitshinweise der zu steuernden Geräte und Maschinen sind zu beachten.
Um Gefahren abwenden zu können, muss ein funktionstüchtiger NOT-AUS-Schalter in direkter Reichweite mit unbehindertem Zugang liegen.


© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

# 5 Technical data, accessories

## 5.1 Electrical data

| | |
|---|---|
| Permissible speed range | 50 ... rated speed |
| Permissible motor voltage | * 9 ... 30 VDC/<br>** 10 ... 50 VDC |
| Low-voltage cut-off motor | * < 6 VDC/<br>** < 8 VDC |
| Permissible control voltage | * 9 ... 28,8 VDC<br>** 24 VDC+/- 20% |
| Low-voltage cut-off logic | * < 8 VDC/<br>** < 17 VDC |
| Permissible ripple | Max. 5% |
| Fuse | required externally 12A |
| Over-temperature cut-off | > 105°C temperature of output stage PCB |
| Max. peak current in intermediate circuit | 20 A (max. 2 sec) |
| Current draw of 24V logic supply | 100 mA + DOs[1] |

*at 12V rated voltage/ ** at 24V rated voltage
[1] current consumption digital output

## 5.2 Mechanical data

| | |
|---|---|
| Temperature range of motor | -20 ...+100°C housing temperature |
| Recommended ambient temperature range | 0 ... 50°C |
| Relative humidity (non-condensing) | Max. 90 % |
| Degree of protection *) | IP50 (in special versions, up to IP65) |
| Connector plug 12-pin (logic+power) | Round plug M16 |
| Connector plug 5-pin (parametrization interface) | Round plug M12, Binder, Series 763 Art.No. 09-3443-00-05 |

*) The degree of protection quoted refers only to the housing of motor or gearbox. Shaft sealing must be provided by the customer. Only when the shaft seals provide adequate protection against dust and water can the drive be used in an environment which calls for IP65.

# 5 Technische Daten, Zubehör

## 5.1 Elektrische Daten

| | |
|---|---|
| Zulässiger Drehzahlbereich | 50 ... Nenndrehzahl |
| Zulässige Motorspannung | * 9 ... 30 VDC<br>** 10 ... 50 VDC |
| Unterspannungs-abschaltung Motor | * < 6 VDC<br>** < 8 VDC |
| Zulässige Steuerspannung | * 9 ... 28,8 VDC<br>** 24 VDC+/- 20% |
| Unterspannungs-abschaltung Logik | * < 8 VDC/<br>** < 17 VDC |
| Zulässige Restwelligkeit | Max. 5% |
| Absicherung | extern erforderlich 12A träge |
| Übertemperaturabschaltung | > 105°C der Endstufen - Leiterplatte |
| Max. Spitzenstrom im Zwischenkreis | 20 A (max. 2 sek) |
| Stromaufnahme der 24V-Logikversorgung | 100 mA + DOs[1] |

* bei 12V Nennspannung/ ** bei 24V Nennspannung
[1] Strombedarf digitaler Ausgänge

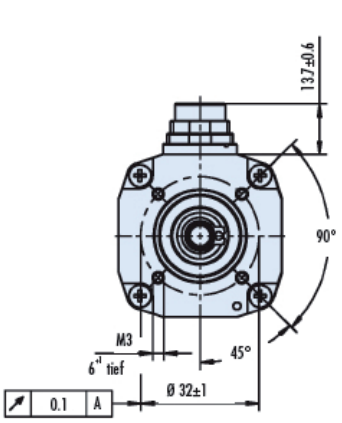
## 5.2 Mechanische Daten

| | |
|---|---|
| Temperaturbereich Motor | -20 ...+100°C Gehäusetemperatur |
| Empfohlener Umge-bungstemperaturbereich | 0°C ... 50°C |
| Relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend) | Max. 90 % |
| Schutzart *) | IP50 (in Sonderaus-führung bis IP65) |
| Anschlußstecker 12-polig (Logik+Leistung) | Rundstecker M16 |
| Anschlußstecker 5-polig (Parametrierschnittstelle) | Rundstecker M12, Fa. Binder, Serie 763 Art.Nr. 09-3443-00-05 |

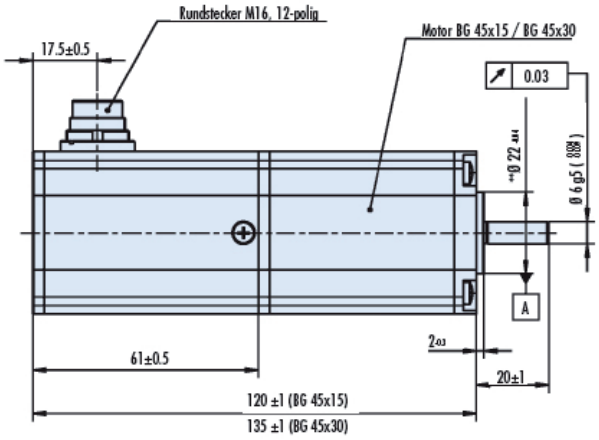
*) Die angegebene Schutzart bezieht sich nur auf das Motor- bzw. Getriebegehäuse. Die Abdichtung der Welle ist vom Kunden vorzunehmen. Nur wenn der Wellenaustritt staub- und wassergeschützt montiert wird, kann der Antrieb in einer Umgebung entsprechend IP65 eingesetzt werden.

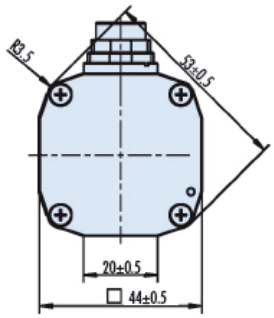

© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

## 5.3 Dimensions




## 5.3 Motormasszeichnung




## 5.4 Motor BG 45x15 SI

| | |
|---|---|
| Nominal voltage | 12 V |
| Nominal power | 47 W |
| Nominal torque | 13 Ncm *) |
| Nominal speed | 3450 rpm |
| Pulses per round | 4x256 (1024) |
| Nominal current | 5.8 A |
| Peak current (2 SEC.) | 20 A |
| Weight | ca. 500 g |

| | |
|---|---|
| Nominal voltage | 24 V |
| Nominal power | 46 W |
| Nominal torque | 13,2 Ncm *) |
| Nominal speed | 3300 rpm |
| Pulses per round | 4x256 (1024) |
| Nominal current | 2.8 A |
| Peak current (2 SEC.) | 20 A |
| Weight | ca. 500 g |

*) The nominal torque depends on how the motor is cooled. For this reason, the nominal torque is quoted to VDE/EN and also measured with a thermally-conducting steel plate with the dimensions 105 x 105 x 10 mm attached to the motor.

## 5.4 Motor BG 45x15 SI

| | |
|---|---|
| Nennspannung | 12 V |
| Nennleistung | 47 W |
| Nenndrehmoment | 13 Ncm *) |
| Nenndrehzahl | 3450 rpm |
| Geberimpulse pro Umdrehung | 4x256 (1024) |
| Nennstrom | 5.8 A |
| zul. Spitzenstrom (2 SEK.) | 20 A |
| Gewicht | ca. 500 g |

| | |
|---|---|
| Nennspannung | 24 V |
| Nennleistung | 46 W |
| Nenndrehmoment | 13,2 Ncm *) |
| Nenndrehzahl | 3300 rpm |
| Geberimpulse pro Umdrehung | 4x256 (1024) |
| Nennstrom | 2.8 A |
| zul. Spitzenstrom (2 SEK.) | 20 A |
| Gewicht | ca. 500 g |

*) Das Nenndrehmoment ist abhängig von der Wärmeabführung des Motors. Deshalb sind die Nenndrehmomente gemessen nach VDE/EN sowie gemessen bei Anbringung einer thermisch leitenden Stahlplatte der Größe 105 x 105 x 10 mm aufgeführt.


© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

## 5.5 Motor BG 45x30 SI

| | |
|---|---|
| Nominal voltage | 12 V |
| Nominal power | 72 W |
| Nominal torque | 22 Ncm *) |
| Nominal speed | 3100 rpm |
| Pulses per round | 4x256 (1024) |
| Nominal current | 8,5 A |
| Peak current (2 SEC.) | 20 A |
| Weight | ca. 600 g |

| | |
|---|---|
| Nominal voltage | 24 V |
| Nominal power | 85 W |
| Nominal torque | 23 Ncm *) |
| Nominal speed | 3500 rpm |
| Pulses per round | 4x256 (1024) |
| Nominal current | 4,7 |
| Peak current (2 SEC.) | 20 A |
| Weight | ca. 600 g |

*) The nominal torque depends on how the motor is cooled. For this reason, the nominal torque is quoted to VDE/EN and also measured with a thermally-conducting steel plate with the dimensions 105 x 105 x 10 mm attached to the motor.

## 5.5 Motor BG 45x30 SI

| | |
|---|---|
| Nennspannung | 12 V |
| Nennleistung | 72 W |
| Nenndrehmoment | 22 Ncm *) |
| Nenndrehzahl | 3100 rpm |
| Geberimpulse pro Umdrehung | 4x256 (1024) |
| Nennstrom | 8,5 A |
| zul. Spitzenstrom (2 SEK.) | 20 A |
| Gewicht | ca. 600 g |

| | |
|---|---|
| Nennspannung | 24 V |
| Nennleistung | 85 W |
| Nenndrehmoment | 23 Ncm *) |
| Nenndrehzahl | 3500 rpm |
| Geberimpulse pro Umdrehung | 4x256 (1024) |
| Nennstrom | 4,7 |
| zul. Spitzenstrom (2 SEK.) | 20 A |
| Gewicht | ca. 600 g |

*) Das Nenndrehmoment ist abhängig von der Wärmeabführung des Motors. Deshalb sind die Nenndrehmomente gemessen nach VDE/EN sowie gemessen bei Anbringung einer thermisch leitenden Stahlplatte der Größe 105 x 105 x 10 mm aufgeführt.


© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

## 5.6 Accessories

**Worm gear (WG)**
The worm gear is extremely quiet. In many applications, the gear shaft shifted by 90° compared to the motor shaft is ideal with regard to structural aspects. Worm gears with hollow shafts are also available upon request.

| | |
|---|---|
| Gear reductions | 5:1 … 75:1 |
| Constant torques | max. 30 Nm |

**Planetary gear (PLG)**
Planetary gears have the most reliable constant torques of all gears and are very compact, have a low weight and an excellent degree of effectiveness.

| | |
|---|---|
| Gear reductions | 3:1 … 512:1 |
| Constant torques | max. 160 Nm |

**Brakes (E)**

Addionally, at the motors BG 45 SI it exists the possibility of an optional integrated brake.
This brake is mounted between the active motor and the electronic (Connection flange).

## 5.6 Optionale Anbauten

**Schneckengetriebe (SG)**
Die Schneckengetriebe zeichnen sich durch hohe Laufruhe aus. Bei vielen Anwendungen ist die um 90° gegenüber der Motorwelle versetzte Getriebewelle von baulichen Gegebenheiten her optimal. Auf Anfrage sind Schneckengetriebe auch mit Hohlwelle lieferbar.

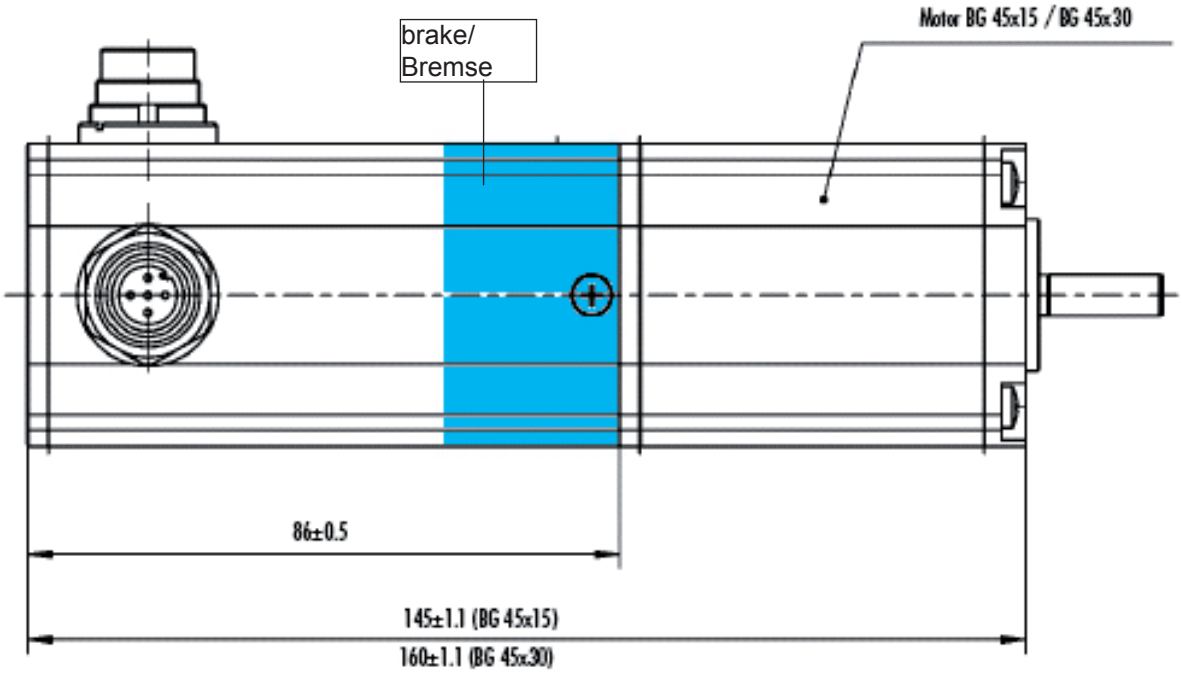
| | |
|---|---|
| Untersetzungen | 5:1 … 75:1 |
| Dauerdrehmomente | max. 30 Nm |

**Planetengetriebe (PLG)**
Planetengetriebe haben die höchsten zulässigen Dauerdrehmomente aller Getriebe bei gleichzeitig sehr kompakter Bauform, geringem Gewicht und ausgezeichnetem Wirkungsgrad.

| | |
|---|---|
| Untersetzungen | 3:1 … 512:1 |
| Dauerdrehmomente | max. 160 Nm |

**Bremsen (E)**

Zusätzlich besteht bei den Motoren BG 45 SI die Möglichkeit der optionalen integrierten Bremse.
Diese Bremse wird zwischen aktivem Motor und Elektronik montiert (Zwischenflansch).






© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

# 6. Protective functions

The objective of protective functions is to protect the motor from damage, e.g. due to external loading or excessive voltage.

## 6.1 Regenerative current

During braking operations, kinetic energy is stored as electrical energy in an intermediate part of the regulation circuit. This can cause excessive voltage in the intermediate circuit, which, in an extreme case, could cause damage to electrical components.
To prevent this, it is necessary to use a smoothing capacitor of at least 1000 µF per 1 A nominal motor current, additionally a ballast circuit or reducing of the deceleration ramps.

**Warning**
If there is frequent heavy braking, the ballast resistor, and in consequence other circuit components, may be overloaded and damaged if appropriate measures are not taken to prevent excessive voltage
(see „Smoothing capacitor“, above).

## 6.2 Over-temperature protection

To protect the motor against overloading, a temperature sensor is built into the electronic output stage. The sensor measures the temperature of the output stage, and switches the controller off at approx. 105 °C. To return the drive to service after the over-temperature cut-off, the motor must be dstopped and acknowlegded. After this the drive can be gestartet again.

## 6.3 Current limitation

To protect the motor or installation from blocking or overloading, the parameters for current limits must be set; they operate to limit the continuous current.
Please note: So that different torques can be achieved for starting and continuous operation, the current parameters can be dynamically adapted by the master system to suit the drive situation.

# 6. Schutzfunktionen

Schutzfunktionen dienen dem Schutz des Motors vor Zerstörung z.B. bei extremer Belastung oder bei Spannungsüberhöhungen.

## 6.1 Energierückspeisung

Bei Bremsvorgängen wird die kinetische Energie als elektrische Energie in den Zwischenkreis geführt. Dabei kann es im Zwischenkreis zu Spannungserhöhungen kommen, die im Extremfall Schäden an elektrischen Bauteilen verursachen können. Um dies zu verhindern sind Maßnahmen wie z.B. Glättungskondensatoren von mindestens 1000µF pro 1A Motornennstrom, zusätzliche Ballastschaltung (Bremschopper) oder reduzierte Bremsrampen zu ergreifen.

**Achtung**
Bei häufigem starken Bremsen kann der Ballastwiderstand und als Folge auch weitere Schaltungsteile überlastet und zerstört werden, falls nicht geeignete Maßnahmen zur Vermeidung von zu starken Spannungsüberhöhungen (s.o. Glättungskondensator) ergriffen werden.

## 6.2 Übertemperaturschutz

Zum Schutz des Motors bei Überlastung ist ein Temperaturmeßfühler in der elektronischen Endstufe integriert. Der Fühler mißt die Temperatur der Elektronik und schaltet bei ca. 105 °C den Regler ab. Um den Antrieb nach der Übertemperaturabschaltung wieder in Betrieb zu nehmen, muß der Motor gestoppt und quittiert werde.
Danach kann der Antrieb wieder gestartet werden.

## 6.3 Strombegrenzung

Um den Motor, als auch die Anlage vor Blockierung oder Überlastung zu schützen, sind die Parameter für die Strombegrenzung einzustellen, die als Dauerstrombegrenzung wirkt.
Hinweis: Um unterschiedliche Momente für Anlauf und Dauerbetrieb zu erreichen, können die Stromparameter dynamisch vom Mastersystem der Antriebssituation angepaßt werden.


© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

# 7 Installation / terminal assignment

**Please note!**
The safety notes in section 4 must be read and complied with before in-stallation! Ensure that the device is voltage free!

## 7.1 Mechanical assembly

**Cautionary note!**
Ensure that the pins are not damaged during installation. Bent pins can destroy the drive by causing a short circuit.

Check the drive for visible damage before carrying out the installation. Do NOT install damaged drives.
The drive must be fastened to a flat surface using 4 screw connections. The flange screws must be prevented from distortion by means of spring washers.
The motor drive shaft may be axially or radially loaded with a maximum of 150N. For gear motors, please refer to the relevant documentation regarding the gears.

## 7.2 Electromechanical compatibility

Electromagnetic radiated interferences occur in the drive BG 45 SI and the machine in which the drive is installed. Should no suitable protective measures be implemented, these interferences can influence the signals of control panel wirings and can endanger the system's operational safety.
The electromagnetic compatibility of the machine must be tested and ensured before it is put into operation.

# 7 Installation und Anschlussbelegung

**Achtung!**
Vor der Installation sind unbedingt die Sicherheitshinweise in Abschnitt 4 zu lesen und zu beachten! Gerät spannungsfrei schalten!

## 7.1 Mechanische Montage

**Vorsicht!**
Achten Sie bei der Installation darauf, dass die Steckverbinder nicht beschädigt werden. Umgebogene Pins können den Antrieb durch Kurzschluss zerstören.

Prüfen Sie den Antrieb vor der Installation auf äußerlich sichtbare Beschädigungen. Bauen Sie beschädigte Antriebe nicht ein.
Der Antrieb muss mit 4 Schraubverbindungen an einer planen Oberfläche befestigt werden. Die Flanschschrauben müssen mit Federscheiben gegen Verdrehen geschützt werden.
Die Motorabtriebswelle darf mit maximal 150 N radial oder axial belastet werden. Bei Getriebmotoren sind die entsprechenden Daten der Dokumentation zum Getriebe zu entnehmen.

## 7.2 Elektromagnetische Verträglichkeit

Beim Antrieb BG 45 SI und bei der Maschine, in welche der Antrieb eingebaut wird, entstehen elektromagnetische Störstrahlungen. Diese können ohne geeignete Schutzmaßnahmen die Signale von Steuerleitungen und Anlageteilen beeinflussen und die Betriebssicherheit der Anlage gefährden.
Vor dem Betrieb muss die elektromagnetische Verträglichkeit der Maschine geprüft und sichergestellt werden.


© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

## 7.3 Ground wire

The motor housing must be earthed to protect the drive against damage or destruction due to static discharge (ESD)

- The motor housing must be connected to the machine earth via a separate earth wire
- Please do not touch the connector pins
- If possible, the drives should only be handled by persons wearing protective ESD equipment

## 7.4 Connection alternatives

In the following, the standard connection types with 12-pole connectors are described again explicitly.
The alternative with 12-pole connector for 24 V-motors offers the greatest functional range including teaching of 2 fixed speeds as well as run-up ramp and break ramp, and should be used in favour.
Further alternatives with 8-pole connector and 8 lead respectively are not available in the standard program but can be delivered in case of a major inquiry.

## 7.5 Motor power supply and signal interface supply

**Plug:**
Round plug to DIN 45326, Binder, Series 723
The 12-pin drive connector serves for the motor power supply and the signal interface supply.

## 7.3 Schutzleiter Anschluss

Zum Schutz des Antriebs vor Beschädigung oder Zerstörung durch statische Entladung (ESD) muss das Motorgehäuse geerdet werden.

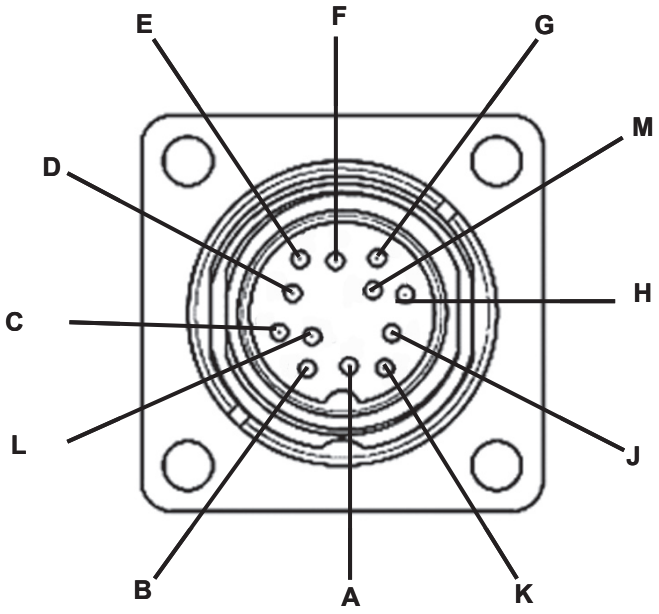
- Das Motorgehäuse muss mit einer separaten Erdleitung mit der Maschinenmasse verbunden werden.
- Bitte die Steckerpins nicht berühren.
- Nach Möglichkeit sollten die Antriebe nur von Personen mit ESD-Schutzausrüstung angefasst werden.

## 7.4 Anschlussmöglichkeiten

Im folgenden werden die Standardanschlussarten mit 12-pol. Stecker nochmals explizit dargestellt.
Die Variante mit 12-pol. Stecker für 24 V-Motoren bietet den größten Funktionsumfang einschließlich dem Abspeichern (engl. „Teachen“) von 2 festen Geschwindigkeiten sowie von Hochlauf- und Bremsrampe und sollte deshalb bevorzugt eingesetzt werden.
Weitere Varianten mit 8-pol. Stecker bzw. 8 Litzen sind nicht im Standardprogramm verfügbar, können aber bei größeren Bedarfsfällen auf Anfrage geliefert werden.

## 7.5 Spannungsversorgung Motor und Schnittstellenversorgung

**Stecker:**
Rundstecker nach DIN 45326, Fa. Binder, Sereis 723
Der 12-polige Antriebsstecker dient zur Leistungsverorgung und zur Schnittstellenversorgung des Antriebs.





© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

| Con-nec-tor-Pin | Con-nec-tion | Function | Strand colour of the connec-ting cable with 12-pole angular connector (*) |
|---|---|---|---|
| E+F | $U_E$ | +12/24 V DC motor supply | red (1 mm²) |
| D | IN3** | spd1/spd2 (input): ”0” = speed1, ”1” = speed2 | green |
| M+G | Gnd | 0 V ground | black (1 mm²) |
| B | IN0 | Left | yellow |
| C | IN1 | Right | blue |
| J | AI+ / IN5 | Analogue set value N+ (0 ... +10 V) / digital input 5 | pink |
| H | AI- / IN4** | Analogue set value N- (refe-rence mass for N+) / digital input 4 | magenta |
| A | OUT1 | Pulse output, 16 pulses/rot., (+24 V-swit-ching) | orange |
| K | OUT2 | /fault-output: “1” = no fault, “0” = fault | white |
| L | IN2** | Teach-input | brown |

(*) Lead colours refers to standard connection cables of Dunkermotoren.

**) See chapter 9.3 for further functions of IN3 and IN4.

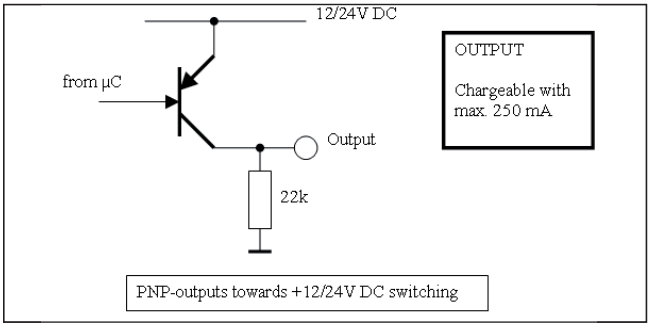
| Ste-cker-Pin | An-schluss | Funktion | Litzenfarbe der Anschluss-leitung mit 12 pol. Winkelste-cker (*) |
|---|---|---|---|
| E+F | $U_E$ | +12/24 V DC Motorversor-gung | rot (1 mm²) |
| D | IN3** | spd1/spd2 (input): ”0” = speed1, ”1” = speed2 | grün |
| M+G | Gnd | 0 V Bezugs-masse für $U_E$ | schwarz (1 mm²) |
| B | IN0 | Links | gelb |
| C | IN1 | Rechts | blau |
| J | AI+ / IN5 | Analogsollwert N+ (0 ... +10 V) Digitaler Ein-gang 5 | rosa |
| H | AI- / IN4** | Analogsollwert N- (Referenz-masse für N+) / Digitaler Ein-gang 4 | violett |
| A | OUT1 | Pulsausgang, 16 Pulse/Umdr., (+24 V-schal-tend) | orange |
| K | OUT2 | /Fehler-Aus-gang: „1“ = keine Störung, „0“ = Störung | weiß |
| L | IN2** | Teach-Eingang | braun |

(*) Litzenfarben beziehen sich auf Standard Anschluss-leitungen von Dunkermotoren.

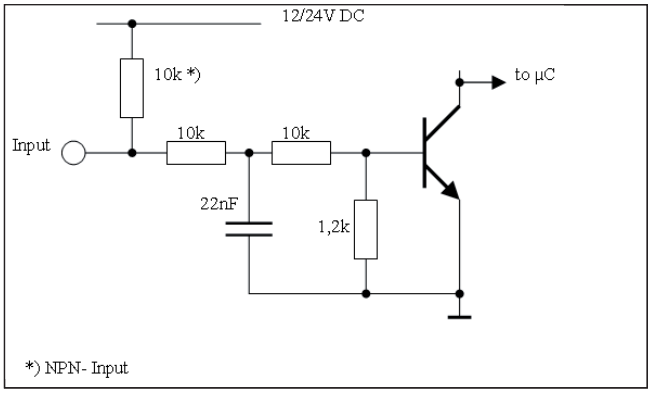
**) Weitere Funktionen von IN3 und IN4 siehe Punkt 9.3.


© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

## 7.6 Schematic circuit of the digital outputs




## 7.7 Schematic circuit of the digital inputs



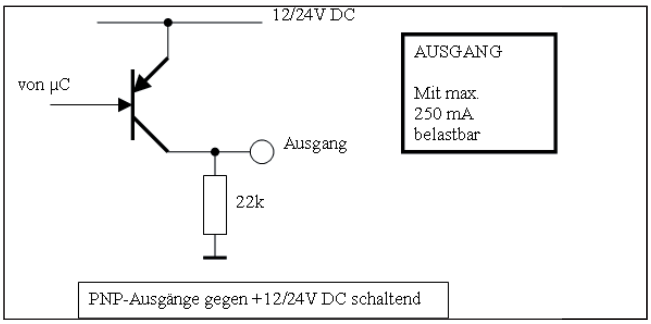

*) Option for mass switching inputs

**Mating connector with cable (please order in addition):**

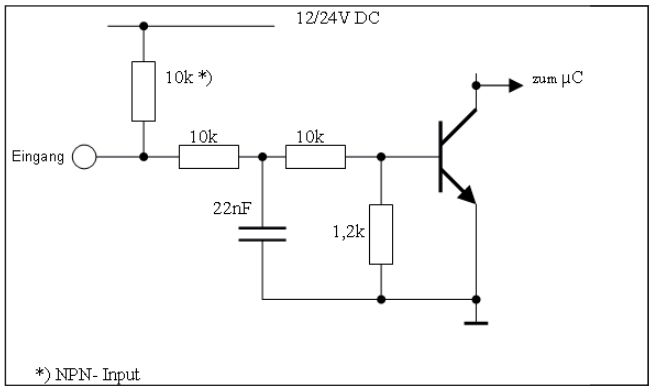
Adequate connector cables with different standard lengths are available for the motors BG 45 SI with sidewise connector plugs (12-pole). They are shielded and dragchain capable. A cable is ready for connection to the motor by an angled round connector which is already fit to one cable end. The cable is cut plain on the other side. The cable has a diameter of 8.2 mm.

| Length |
|---|
| 1.5 m |
| 3 m |
| 6 m |
| 10 m |

## 7.6 Prinzipschaltung der Digitalausgänge




## 7.7 Prinzipschaltung der Digitaleingänge




*) Option für masseschaltende Eingänge

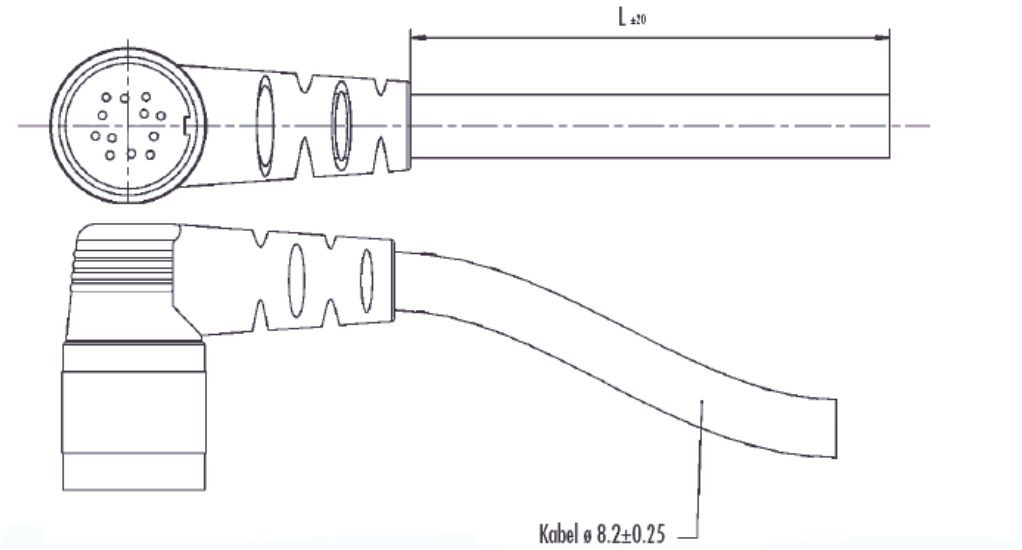
**Gegenstecker mit Anschlussleitung (bitte mitbestellen):**

Für die Motoren BG 45 SI mit seitlichem Anschlussstecker (12-polig) stehen entsprechende geschirmte und schleppkettentaugliche, fertig konfektionierte Anschlussleitungen in verschiedenen Längen ab Lager zur Verfügung. Die Leitungen sind auf einer Seite mit einer entsprechenden Winkeldose anschlussfertig konfektioniert. Auf der anderen Seite sind die Leitungen glatt abgeschnitten. Die Leitungen haben einen Durchmesser von 8,2 mm.

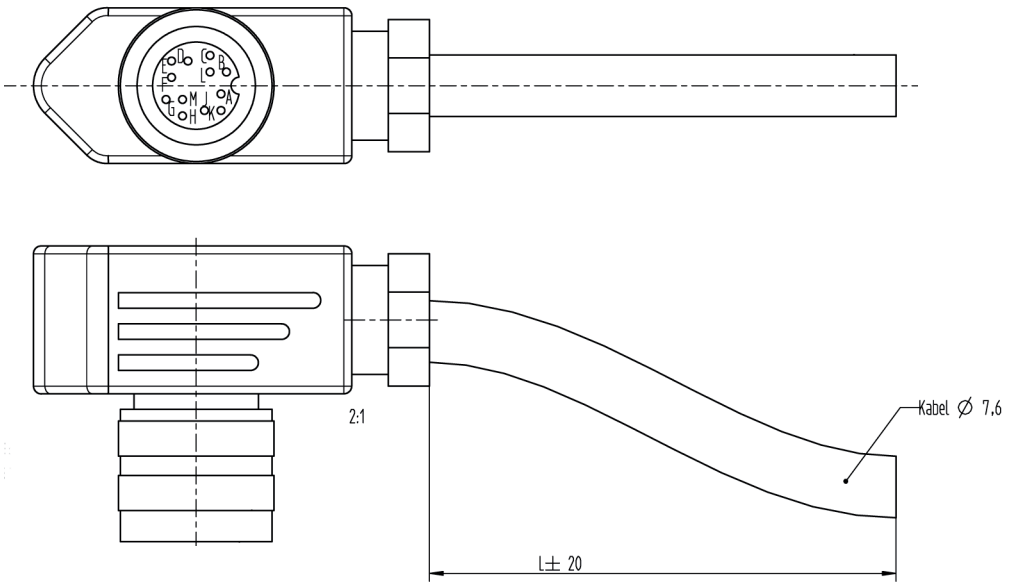
| Länge |
|---|
| 1,5 m |
| 3 m |
| 6 m |
| 10 m |


© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

**Standard (angeld positions not adjustable)** **Standard (Winkelposition nicht einstellbar)**




**Option (angeld positions adjustable)** **Option (Winkelposition einstellbar)**





© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

## 8 Connection schematic

**Warning!**
Before commissioning, the safety instructions must, without fail, be read, understood and then observed!

An incorrectly set parameter can, under some circumstances, result in oscillation of the controller and destruction of the motor. It is recommended that current limits and control parameters are initially set to low values and then carefully increased in small steps.

It is absolutely important for connecting the cables to check the right polarity of the power supply to the motor, bus electronic and the data line. A wrong connection of the power supply maybe destroy the power electronic. The motor isn‘t protected against wrong connection of the power supply.

Failure to follow them can result in danger to persons or damage to the machine.

## 8 Anschlussschema

**Achtung!**
Vor der Inbetriebnahme sind unbedingt die Sicherheitshinweise zu lesen und zu beachten!

Ein falsch eingestellter Parameter kann unter Umständen zum Schwingen des Reglers führen und den Motor zerstören. Es empfiehlt sich, Stromgrenzen und Reglerparameter, von kleinen Werten beginnend vorsichtig zu erhöhen.

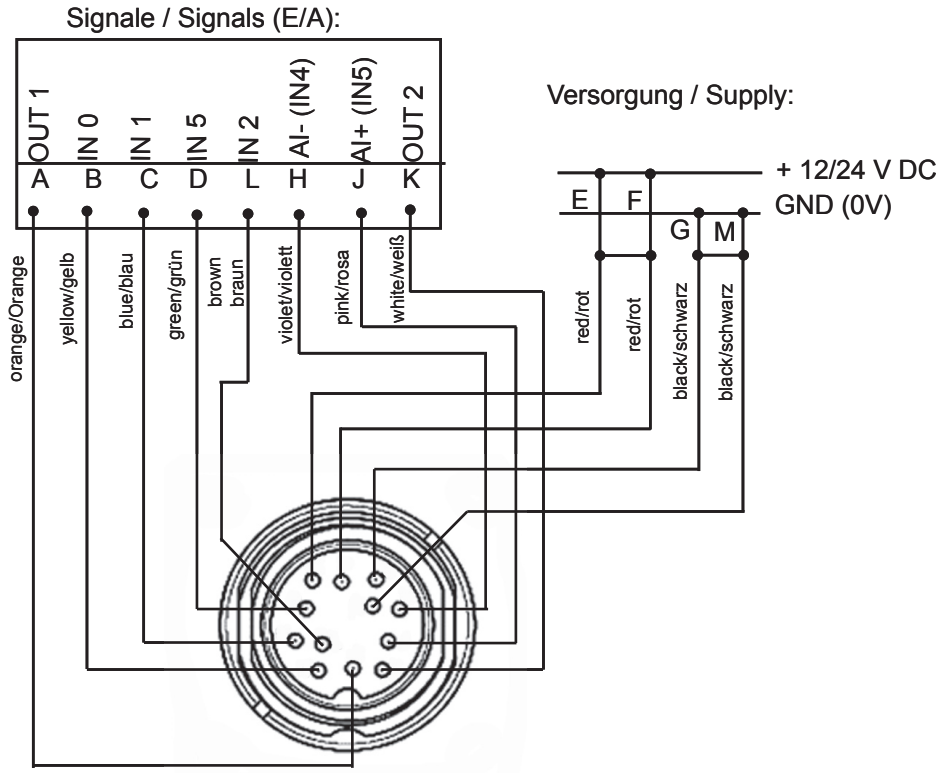
Beim Anschluss der Antriebe ist unbedingt die richtige Polarität sowohl der Spannungsversorgungen für Motor und Buselektronik sowie der Datenleitungen zu prüfen. Ein verpolen der Spannungsversorgung des Motors kann die Leistungselektronik zerstören! Der Antrieb enthält keinen Verpolungsschutz für die Motorspannung.

Eine Nichtbeachtung kann zu Gefahren an Personen oder Beschädigungen an der Maschine.


© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

## 8.1 Connection motor power supply and signal interface supply

## 8.1 Anschluss Leistungsversorgung Motor und Schnittstellenversorgung







© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

# 9 Operation hints

## 9.1 Operation

**Attention!**
Before starting, the following safety instructions must be read and observed necessarily.
Non-observance may cause hazards of persons or damage machines!

First, connect the supply voltage to the motor. Thereby pay attention to the correct polarity and height of the supply voltage. After this, connect the control inputs (IN0, IN1 and, if necessary, the set value voltage for the motor speed).
Note:
The motor may not be switched on/off via the supply voltage (as long as IN0 and IN1 are on a fixed voltage level), because an undervoltage detection could happen under certain circumstances. If the motor is switched on a short time afterwards, the processor makes no „reset“, because he still works with residual voltage. If the fault is not reset properly via “OFF” (IN0 = IN1 = 0), the motor start can fail sporadically. For reset (confirmation), the motor must be transferred into status “OFF” (IN0 = IN1 = 0) at activated supply voltage.

# 9 Betriebshinweise

## 9.1 Inbetriebnahme

**Achtung!**
Vor der Inbetriebnahme sind unbedingt die Sicherheitshinweise zu lesen und zu beachten!
Eine Nichtbeachtung kann zu Gefahren bei Personen oder Beschädigungen an der Maschine führen!

Zuerst die Versorgungsspannung an den Motor anschließen. Dabei auf richtige Polarität und Höhe der Versorgungsspannung achten. Erst danach die Steuereingänge (IN0, IN1 und ggf. die Sollwertspannung zur Drehzahlvorgabe) beschalten.
Hinweis:
Der Motor soll nicht über die Versorgungsspannung ein-/ausgeschaltet werden (solange IN0, IN1 auf festem Spannungspegel liegen), da es beim Ausschalten unter bestimmten Bedingungen zu einer Unterspannungserkennung kommen kann. Wird der Motor kurz darauf wieder eingeschaltet, macht der Prozessor kein „reset“, da er noch mit einer Restspannung arbeitet. Wenn der Fehler nicht durch „AUS“ (IN0 = IN1 = 0) sauber zurückgesetzt wird, kann der Motor sporadisch nicht einschalten. Zum Rücksetzen (Quittierung) muss der Motor bei eingeschalteter Versorgungsspannung in den Zustand „AUS“ (IN0 = IN1 = 0) versetzt werden.


© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

## 9.2 Function of the digital inputs IN0 and IN1

With the help of the two digital inputs IN0 and IN1, altogether 4 operating conditions can be triggered, because of the fact that to each of the both inputs the logical states 0 and 1 are dedicated:

0 complies with an input level of 0 ... 6 V
1 complies with an input level of 7 ... 24 V

The following operating conditions can be triggered:

| IN0 | IN1 | Function |
|---|---|---|
| 0 | 0 | Controlling not active, output stage not provided with current, no holding torque |
| 1 | 0 | Counter clockwise rotation (motor shaft turns counter clockwise) |
| 0 | 1 | Clockwise rotation (motor shaft turns clockwise) |
| 1 | 1 | Stop with holding torque |

## 9.2 Funktion der Digitaleingänge IN0 und IN1

Mit Hilfe der beiden digitalen Eingänge IN0 und IN1 lassen sich insgesamt 4 Betriebszustände ansteuern, da jedem der beiden Eingänge die logischen Zustände 0 und 1 zugeordnet sind:

0 entspricht einem Eingangspegel von 0 ... 6 V
1 entspricht einem Eingangspegel von 7 ... 24 V

Die folgenden Betriebszustände können angesteuert werden:

| IN0 | IN1 | Funktion |
|---|---|---|
| 0 | 0 | Reglersperre, Endstufe nicht bestromt, kein Haltemoment |
| 1 | 0 | Linkslauf (Motorwelle dreht gegen den Uhrzeigersinn) |
| 0 | 1 | Rechtslauf (Motorwelle dreht im Uhrzeigersinn) |
| 1 | 1 | Stopp mit Haltemoment |

## 9.3 Function of the digital inputs IN2 and IN5

In case the motor provides the option (inputs IN2, IN5 lead through), two fixed speed values can be adjusted by “teaching”.

Note:
In the basic setting (delivery status ex works), 2 fixed speed values spd1 and spd2 are preset:

spd1 = 200 rpm
spd2 = 2500 rpm

Furthermore, it can be toggled between motor speed regulated mode (50 ... rated speed) and unregulated mode. In unregulated mode, the motor can be operated up to its maximum idle-running speed (approx. 5000 rpm). With the help of the two digital inputs IN3 and IN4, altogether 4 operating conditions can be triggered, because of the fact that to each of the both inputs the logical states 0 and 1 are dedicated:

0 complies with an input level of 0 ... 6 V
1 complies with an input level of 7 ... 24 V

## 9.3 Funktion der Digitaleingänge IN2 und IN5

Falls der Motor die Option bietet (Eingänge IN2, IN5 herausgeführt), können zwei feste Geschwindigkeitswerte eingestellt und abgespeichert (engl. „Teachen“) werden.

Hinweis:
In der Grundeinstellung (Auslieferungszustand ab Werk) sind bereits 2 feste Geschwindigkeitswerte spd1 und spd2 voreingestellt:

spd1 = 200 rpm
spd2 = 2500 rpm

Darüber hinaus kann zwischen drehzahlgeregeltem Betrieb (50 ... Nenndrehzahl) und ungeregeltem Betrieb umgeschaltet werden. Im ungeregelten Betrieb kann der Motor bis zu seiner maximalen Leerlaufdrehzahl (ca. 5000 rpm) betrieben werden. Mit Hilfe der beiden digitalen Eingänge IN3 und IN4 lassen sich insgesamt 4 Betriebszustände ansteuern, da jedem der beiden Eingänge die logischen Zustände 0 und 1 zugeordnet sind:

0 entspricht einem Eingangspegel von 0 ... 6 V
1 entspricht einem Eingangspegel von 7 ... 24 V


© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

The following operating conditions can be triggered:

| IN2 | IN5 | Function |
|---|---|---|
| 0 | 0 | Controlled motor speed mode (50 ... rated speed) adjustable via analogue input) |
| 0 | 1 | Current control mode adjustable via analogue input |
| 1 | 0 | Fix adjusted, controlled motor speed spd1 |
| 1 | 1 | Fix adjusted, controlled motor speed spd2 |

## 9.4 Teaching of fixed speeds

Teaching of a desired fixed speed takes place as follows:

1.Adjust speed at analogue input, the motor must keep it constantly.

2.Stop motor (stop with holding torque):
IN0 = 1 and IN1 = 1 (high).

3. Select spd1 or spd2 with IN5
(IN5=0 => Low-speed, IN5=1 => High-Speed).

4. For permanent storage, start the motor again via separating from the supply voltage. Toggle IN2 5 times within 10 seconds.

5. OUT2 shows the acceptance of the value via low signal changing (approx. 1Hz). The value motor speed is saved.

For teaching of the second speed, the procedure must be repeated.

Die folgenden Betriebszustände können angesteuert werden:

| IN2 | IN5 | Funktion |
|---|---|---|
| 0 | 0 | Drehzahlregelbetrieb (50 ... Nenndrehzahl) über Analog-eingang einstellbar) |
| 0 | 1 | Stromregelbetrieb über Analogeingang einstellbar |
| 1 | 0 | Festdrehzahl spd1 |
| 1 | 1 | Festdrehzahl spd2 |

## 9.4 Teachen von festen Geschwindigkeiten

Das Teachen (Einstellen und Abspeichern) einer gewünschten festen Geschwindigkeit erfolgt folgendermaßen:

1.Geschwindigkeit am Analogeingang einstellen, der Motor muss diese konstant halten.

2.Motor stoppen (Stopp mit Haltefunktion):
IN0 = 1 und IN1 = 1 (high).

3.Mit IN5 die Geschwindigkeit aus wählen die einge stellt werden soll. Spd1 oder spd2 (IN5=0 => Low-Speed, IN5=1 => High-Speed)

4.Durch Trennen der Versorgungsspannung den Motor neu starten und innerhalb von 10 Sekunden mit mit IN2 5 mal toggeln (zwischen high und low hin und her schalten).

5. OUT2 zeigt durch langsamen Signalwechsel (ca. 1 Hz) an, daß der Drehzahlwert übernommen wurde (gespeichert).

Zum Teachen der zweiten Geschwindigkeit ist der Vorgang zu wiederholen.


© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

## 9.5 Teaching of ramps

In case the motor provides the option (inputs IN2, IN3 lead through), the acceleration and braking ramp can be adjusted by “teaching”.

Note: The adjusted ramps are only active during toggling between the 2 fixed, stored speeds spd1 and spd2, but not at speed allegation via the analogue input or at stopping the motor via IN0 and IN1.

Note: In the delivery status ex works, 2 fixed ramp times for the acceleration ramp Tr (rise time) and the braking ramp Tf (fall time) are preset:

Tr = 200 ms
Tf = 50 ms

With the help of the set value voltage US between the analogue inputs AI+ and AI-, ramp times between 20 ms and 20 s can be adjusted referring to 1000 rpm speed modification. Thereby the target value voltage is linear between 0 ms and 20.000 ms to the ramp time T, orientated to a speed modification of 1000 rpm.

When Teaching the ramps, the speed is incremented (acceleration) or decremented (braking) by a computed value in a time pattern of 10 ms. The ramp function is upstream to the speed controller as simple set point setter.

## 9.5 Teachen von Rampen

Falls der Motor die Option bietet (Eingänge IN2, IN3 herausgeführt), können die Beschleunigungs- und Bremsrampe eingestellt und abgespeichert (engl. „Teachen“) werden.

Hinweis: Die eingestellten Rampen sind dabei nur beim Umschalten zwischen den 2 fest abgespeicherten Geschwindigkeiten spd1 und spd2 wirksam, nicht jedoch bei Geschwindigkeitsvorgabe über den Analogeingang oder beim Stoppen des Motors mit IN0 und IN1.

Hinweis: Im Auslieferungszustand ab Werk sind bereits 2 feste Rampenzeiten für die Beschleunigungsrampe Tr (rise time) und die Bremsrampe Tf (fall time) voreingestellt:

Tr = 200 ms
Tf = 50 ms

Mit Hilfe der Sollwertspannung US zwischen den Analogeingängen AI+ und AI- können Rampenzeiten zwischen 20 ms und 20 s bezogen auf 1000 rpm Geschwindigkeitsänderung eingestellt werden. Dabei ist die Sollwertspannung im Bereich von 0 ms bis 20.000 ms linear zur Rampenzeit T bezogen auf eine Geschwindigkeitsänderung von 1000 U/min.

Die Geschwindigkeit wird beim Rampen in einem Zeitraster von 10 ms um einen errechneten Wert inkrementiert (Beschleunigung) oder dekrementiert (Bremsen).Die Rampenfunktion ist als einfacher Sollwertstellerdem Drehzahlregler vorgeschaltet.


© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

| $U_S$ (Volt) | T (ms) pro 1000 rpm |
|---|---|
| 0,00 | 0 |
| 0,01 | 10 |
| 0,02 | 20 |
| 0,10 | 100 |
| 0,20 | 200 |
| 1,00 | 1000 |
| 1,20 | 1200 |
| 1,50 | 1500 |
| 1,80 | 1800 |
| 2,00 | 2000 |
| 2,50 | 2500 |
| 5,00 | 5000 |
| 6,00 | 6000 |
| 7,00 | 7000 |
| 8,00 | 8000 |
| 9,00 | 9000 |
| 10,00 | 10000 |

Via speed control using hall signals (without high resolution encoder), achievement of an accurate operating profile is not possible. Hence, this ramp function must be considered as soft starting and soft braking.

The motor will require a longer starting time if ramptimes are too long.

Teaching of the ramps takes place as follows:

1. Switch motor to “Controlling not active” (IN0 = 0 and IN1 = 0).

2. Adjust the ramp T with the analogue input (see above).

3. Select the ramp which has to be adjusted with IN5 $T_f$ (fall time) or $T_r$ (rise time) (IN5=0 => $T_f$, IN5=1 => $T_r$)

4. For permanent storage, start the motor again via separating from the supply voltage. Toggle IN2 5 times within 10 seconds.

5. OUT2 shows the acceptance of the value via low signal changing (approx. 1Hz). The value motor speed is saved.

To teach the second ramp, repeat this procedure.

| $U_S$ (Volt) | T (ms) pro 1000 rpm |
|---|---|
| 0,00 | 0 |
| 0,01 | 10 |
| 0,02 | 20 |
| 0,10 | 100 |
| 0,20 | 200 |
| 1,00 | 1000 |
| 1,20 | 1200 |
| 1,50 | 1500 |
| 1,80 | 1800 |
| 2,00 | 2000 |
| 2,50 | 2500 |
| 5,00 | 5000 |
| 6,00 | 6000 |
| 7,00 | 7000 |
| 8,00 | 8000 |
| 9,00 | 9000 |
| 10,00 | 10000 |

Durch die Drehzahlregelung mittels Hallsignalen (ohne hochauflösenden Geber) ist das Erreichen eines exakten Fahrprofils nicht möglich. Deshalb ist diese Rampenfunktion nur als Sanftanlauf und Sanftbremsung zu verstehen.

Werden die Rampen zu flach parametriert so entsteht eine größere Motoranlaufzeit.

Das Teachen (Einspeichern) der Rampen erfolgt folgendermaßen:

1. Motor auf „Reglersperre“ schalten (IN0 = 0 und IN1 = 0).

2. Mit dem Analogwert die Rampenzeit T (siehe oben) einstellen.

3. Mit IN5 die Rampe auswählen die eingestellt werden soll. $T_f$ (fall time) oder $T_r$ (rise time) (IN5=0 => $T_f$, IN5=1 => $T_r$)

4. Durch Trennen der Versorgungsspannung den Motor neu starten und innerhalb von 10 Sekunden mit mit IN2 5 mal toggeln (zwischen high und low hin und her schalten).

5. OUT2 zeigt durch langsamen Signalwechsel (ca. 1 Hz) an, daß der Drehzahlwert übernommen wurde (gespeichert).

Zum Teachen der zweiten Rampe ist der Vorgang zu wiederholen.

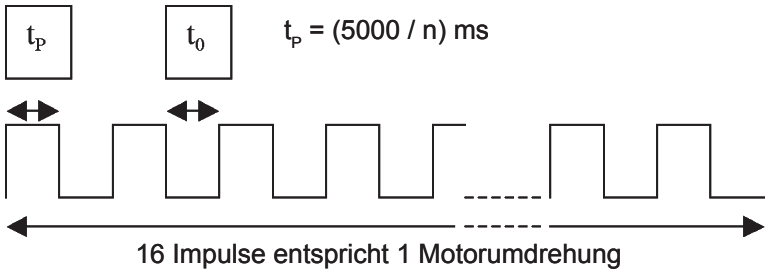

© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

## 9.6 Function of the pulse output OUT1

The pulse output OUT1 provides 16 impulses per motor turn, whereas the pulse duration $t_P$ and the pulse brake $t_0$ is motor speed addicted. As a result of the generation of the pulses via sampling, a fuzziness of up to 100 ms arises at the flanks, so that a measurement of the pulse duration larger than 1 pulse is not adequate for designation of the motor speed. The pulse duration $t_P$ and the pulse brake $t_0$ are at the same length on average. Thereby, approximately following correlation is essential at a rotation of n rpm:

## 9.6 Funktion des Pulsausgangs OUT1

Der Pulsausgang OUT1 liefert 16 Impulse pro Motorumdrehung, wobei die Pulsdauer $t_P$ und die Pulspausendauer $t_0$ drehzahlabhängig ist. Aufgrund der Erzeugung der Impulse durch Abtastung ergibt sich bei den Flanken eine Unschärfe von bis zu 100 ms, so dass eine Pulsdauermessung über 1 Impuls nicht zur Drehzahlbestimmung geeignet ist. Die Pulsdauer $t_P$ und die Pulspausendauer $t_0$ sind im Mittel gleich lang. Dabei gilt bei einer Umdrehungszahl von n rpm ungefähr folgender Zusammenhang:




The output is performed as PNP-transistor 24 V plus switching, with a max. permitted current strain of 10 mA.

Der Ausgang ist als PNP-Transistor 24 V-plusschaltend mit einer max. zulässigen Strombebelastung von 10 mA ausgeführt.


© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

## 9.7 Protection function and fault output OUT2

The protection function serves for protecting the motor against destruction e.g. at external strain. Confirmable protection functions turn off the output stage when achieving a marginal value. This is announced by the fault-output OUT2. The output is performed as a PN-Ptransistor 24 V-pulse switching, with a max. permissible current strain of 12 mA. Thereby, following logic is essential:

| /fault | Description |
|---|---|
| 0 | fault |
| 1 | no fault |

For confirmation of a fault message, the motor must be set into status “OFF” (IN0, IN1 = 0). If the cause of fault is debugged (e.g. switch-on voltage threshold achieved, temperature o.k.), this is shown via OUT2 = 1, and the motor can be started again.

| Protection function | Type | Range | Confirmation? | Available? |
|---|---|---|---|---|
| Over-temperature | Software | 95 °C off, 70 °C on | Yes | Yes |
| Undervoltage | Software | 16,5 V off, 18,5 V on | Yes | Yes |
| Current limitation | Hardware | 9 A standard (10 sec) | | Yes |
| Blocking protection in controlled operation | Software | | Yes | Yes |

## 9.7 Schutzfunktionen und Meldeausgang OUT2

Die Schutzfunktionen dienen dem Schutz des Motors vor Zerstörung z.B. bei extremer Belastung. Quittierbare Schutzfunktionen schalten die Endstufe bei Erreichen eines Schwellwertes ab. Dies wird durch den fault-Meldeausgang OUT2 angezeigt. Der Ausgang ist als PNP-Transistor 24 V-plusschaltend mit einer max. zulässigen Strombelastung von 12 mA ausgeführt. Dabei gilt folgende Logik:

| /fault | Bedeutung |
|---|---|
| 0 | Störung |
| 1 | Keine Störung |

Zur Quittierung einer Störmeldung muss der Motor in den Zustand „AUS“ (IN0, IN1 = 0) versetzt werden.
Ist die Fehlerursache beseitigt (z.B. Einschaltspannungsschwelle erreicht, Temperatur o.k.), wird dies durch OUT2 = 1 angezeigt und der Motor kann wieder gestartet werden.

| Schutzfunktion | Art | Bereich | Quittierung? | Vorhanden? |
|---|---|---|---|---|
| Übertemperatur | Software | 95 °C aus, 70 °C ein | Ja | Ja |
| Unterspannung | Software | 16,5 V aus, 18,5 V ein | Ja | Ja |
| Strombegrenzung | Hardware | 9 A Standard (10 sec) | | Ja |
| Blockierschutz in geregeltem Betrieb | Software | | Ja | Ja |


© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

## 9.8 Function of the analogue input AI+/AI-

The input circuit of the analogue input is designed as differential amplifier with an input resistance of 100 kOhm. In the set value voltage range of 0 ... +10 V, the motor speed is changed from 50 ...rated speed.

Set value voltages above +10 V are allowed, but do not effect any increase of motor speed.

Note:
A not connected analogue input equals 0 rpm.

## 9.8 Funktion des Analogeinganges AI+/AI-

Die Eingangsschaltung des Analogeingangs ist als Differenzverstärker mit einem Eingangswiderstand von 100 kOhm ausgelegt. Im Sollwertspannungsbereich von 0 ... +10 V wird die Drehzahl von 50 ... Nenndrehzahl verändert.
Sollwertspannungen über +10 V sind zulässig, bewirken aber keine weitere Erhöhung der Drehzahl.

Hinweis:
Ein nicht angeschlossener Analogeingang entspricht einer Drehzahl von 0.


© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

# 10 Maintenance & Service

## 10.1 Motor operation in Q mode

Prior to delivery to the customer, every motor is tested in what is known as quality mode (Q mode). In this mode, when connected to the supply voltage, the motor runs clockwise at its no-load speed in unregulated mode, even if the two control inputs IN0 and IN1 are not connected. Digital input OUT2 flashes to indicate that Q mode is active and the speed of the motor is indicated at output OUT1 by square-wave pulses (16 pulses per revolution). As soon as one of the four digital inputs IN0, IN1, IN2 or IN3 is set to high (+24 V), the motor switches to anti-clockwise rotation.
Prior to delivery, the motor is reset from Q mode to customer mode. IN1 is set to +24V and IN2 is toggled 5 times (switched to and from +24 V and 0 V 5 times). Once toggling is complete, the motor switches to customer mode immediately (a voltage reset is not required).

## 10.2 Maintenance, taking out of service and disposal

Maintenance:
This drive does not require maintenance. The gearbox is lubricated for life. In the event of a fault, please contact us and only have the drive repaired by Dunkermotoren.

Taking out of service:

**Attention!**
The safety instructions MUST be read and observed prior to taking the unit out of service!

Disposal:
Take the drive out of service (see above). Dismantle the drive ready for disposal and break it up into its individual components. Sort the individual parts according to material and forward for disposal. Adherence to the requirements of legislation governing disposal and environmental guidelines in the country of use must be ensured when disposing of electronic components and gear lubricant.

# 10 Wartung & Service

## 10.1 Motorbetrieb im Q-Modus

Vor Auslieferung des Motors an den Kunden wird jeder Motor im sogenannten Qualitäts-Modus (Q-Modus) geprüft. Dabei dreht der Motor beim Anlegen der Versorgungsspannung immer im Rechtslauf mit seiner Leerlaufdrehzahl im ungeregelten Betrieb, auch wenn die beiden Steuereingänge IN0 und IN1 nicht beschaltet sind. Der Q-Modus wird durch Blinken des Digitalausgangs OUT2 angezeigt, an Ausgang OUT1 wird die Geschwindigkeit des Motors durch Rechteckimpulse (16 Impulse pro Umdrehung) angezeigt. Sobald einer der vier Digitaleingänge IN0, IN1, IN2 oder IN3 auf high (+24V) gesetzt wird, dreht der Motor im Linkslauf.
Vor Auslieferung des Motors wird der Q-Modus in den Kundenmodus zurückgesetzt. Dazu wird IN1=+24V gesetzt und IN2 wird 5 mal getoggelt (5 mal umschalten zwischen +24V und 0V hin- und herschalten). Nach dem Toggeln befindet sich der Motor sofort im Kundenmodus, es ist kein Spannungsreset erforderlich.

## 10.2 Wartung, Ausserbetriebsetzung und Entsorgung

Wartung:
Dieser Antrieb benötigt keine Wartung. Die Getriebe sind lebensdauergeschmiert. Wenden Sie sich im Störfall direkt an uns und lassen Sie Reparaturen am Antrieb nur von Dunkermotoren durchführen.

Ausserbetriebsetzung:

**Achtung!**
Vor der Ausserbetriebnahme sind unbedingt die Sicherheitshinweise zu lesen und zu beachten!

Entsorgung:
Setzen Sie den Antrieb ausser Betrieb (s.o.). Demontieren Sie den Antrieb für die Entsorgung und zerlegen Sie den Antrieb in die Einzelkomponenten. Sortieren Sie die Einzelteile nach Material und führen Sie diese der Entsorgung zu. Bei der Entsorgung von Elektronik und Getriebefett sind die spezifischen Entsorgungs-vorschriften und Umweltrichtlinien des jeweiligen Landes zu beachten.


© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

## 10.3 Service & Support

Should you have any questions or problems, please contact:

- Your local Dunkermotoren sales outlet
- Your local Dunkermotoren key account manager
- Our hardware support department
- Our software support department

You can also visit our online support portal at www.dunkermotoren.de/support.

You can download this operating manual in PDF format and obtain more information by visiting us on the Internet at www.dunkermotoren.de/downloads.

Alcatel-Lucent Deutschland AG
Compinents Division
Dunkermotoren
Allmendstrasse 11
D-79848 Bonndorf
Telephone: +49 7703/930-0
Fax: +49 7703/930-210
E-Mail: info@dunkermotoren.de

## 10.4 Scope of delivery and accessories

As quoted

## 10.5 Download PDF-Data

www.dunkermotoren.de

## 10.3 Service & Support

Bei Fragen und Problemen stehen Ihnen folgende Ansprechpartner zur Verfügung:

- Ihre zuständige Vertretung
- Ihr zuständiger Dunkermotoren Key Account Manager
- Unsere Supportabteilung für Hardware
- Unsere Supportabteilung für Software

Besuchen Sie auch unser Support-Onlineportal unter www.dunkermotoren.de/support.

Die PDF-Datei dieser Betriebsanleitung und weitere Informationenen stehen für Sie im Internet unter www.dunkermotoren.de/downloads bereit.

Alcatel-Lucent Deutschland AG
Components Division
Dunkermotoren
Allmendstrasse 11
D-79848 Bonndorf
Telefon: 0 77 03/930-0
Fax: 0 77 03/930-210
E-Mail: info@dunkermotoren.de

## 10.4 Lieferumfang und Zubehör

Wie angeboten

## 10.5 Download PDF-Daten

www.dunkermotoren.de


© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

# Notes
## Notizen


© 2008 Alcatel-Lucent; Dunkermotoren; D-79848 Bonndorf; Germany

# *Representatives and Distributors* / Vertretungen und Vertriebsgesellschaften

## Germany

Sachsen, Thüringen, Sachsen-Anhalt
Berlin, Brandenburg
**Alcatel-Lucent Deutschland AG**
Components Division · Dunkermotoren
Allmendstraße 11 · 79848 Bonndorf
Tel. (07703) 930-0 · Fax -210/212
www.dunkermotoren.com · info@dunkermotoren.de

Niedersachsen, Hessen Nord, Westfalen Ost
**Ingenieurbüro Heinrich Jürgens**
Roggenhof 5 · 31787 Hameln
Tel. (05158) 980-98 · Fax 99
ingenieurbuero.juergens@real-net.de

Hamburg/Bremen, Schleswig-Holstein,
Niedersachsen Nord, Mecklenburg Vorpommern
**Technisches Büro Kühling/Merten**
Redder 1 B · 22393 Hamburg
Tel. (040) 5234098 · Fax (040) 5282476
www.kuehling-merten.de · km@kuehling-merten.de

Ruhrgebiet
**Lothar Amborn**
Fasanenstrasse 21b · 45134 Essen-Stadtwald
Tel. (0201) 4435-00 · Fax 01
lothar.amborn@t-online.de

Rheinland
**ATS Schlote**
In der Brückenwiese · 53639 Königswinter
Tel. (02244) 9181-78 · Fax -71
o.schlote@antriebstechnik-nrw.de

Hessen
**Antriebstechnik Eberhardt GmbH**
Landgrabenstrasse 21 · 61118 Bad Vilbel
Tel. (06101) 98168-0 · Fax -10
www.antriebstechniken.de/eberhardt
info@ategmbh.de

Bayern Nord
**Ingenieurbüro für Elektrotechnik GmbH**
Dipl.-Ing. Christleven
Preuschwitzerstr. 38 · 95445 Bayreuth
Tel. (0921) 41360 · (0921) 7413684
Fax (0921) 46192
www.christleven.de · info@christleven.de

Bayern Süd
**Antriebstechnik Quin GmbH**
Herr Ferdinand Quin
Lärchenstrasse 1 · 85604 Zorneding
Tel. (08106) 2471-70 · Fax -71
www.atq.de · info@atq.de

Württemberg
**Technisches Büro Späth**
Eschenbrünnlestr. 16 · 71065 Sindelfingen
Tel. (07031) 794 34-60 · Fax -70
www.spaeth-technik.de · tb.spaeth@t-online.de

Nordbaden, Rheinland-Pfalz, Saarland
**Alcatel-Lucent Deutschland AG**
Components Division · Dunkermotoren
Andreas Rau
Postfach 11 11 13 · 76061 Karlsruhe
Tel. (0721) 132 8395 · Fax (0721) 132 8396
andreas.rau@dunkermotoren.com

Südbaden
**Alcatel-Lucent Deutschland AG**
Components Division · Dunkermotoren
Lothar Ketterer
Allmendstrasse 11 · 79848 Bonndorf
Tel (07703) 930-293 · Fax (07703) -7293
lothar.ketterer@dunkermotoren.com

## Europe and Overseas

Austria
**Schmachtl GmbH**

Pummererstrasse 36 · 4021 Linz
Tel. +43 732 76 46-0 · Fax +43 732 78 50 36
www.schmachtl.at · office.linz@schmachtl.at

Theodor-Körner-Strasse 54 · 8010 Graz
Tel. +43 316 67 21 85 · Fax +43 316 67 24 39
www.schmachtl.at · office.graz@schmachtl.at

Höttinger Au 20 · 6020 Innsbruck
Tel. +43 512 26 50 60 0 · Fax +43 512 26 61 51
www.schmachtl.at · office.ibk@schmachtl.at

Kolpingstrasse 15 · 1230 Wien
Tel. +43 1 616 21 80 · Fax +43 1 616 21 80 99
www.schmachtl.at · office.wien@schmachtl.at

Belgium / Luxembourg
**Elmeq B.V.B.A.**
Industrial Zone Beveren-Noord
Onledegoedstraat 79 · 8800 Roeselare
Tel. +32 51 25 98-11 · Fax -18
www.elmeq.be · info@elmeq.be

China
**Alcatel Vacuum Technology**
No. 82, Lane 887 · Zuchongzhi Road
Zhangjiang Hi-Tech Park · Shanghai 201203
Tel. +86 21 5027 0628-125
Fax +86 21 3895 3815
Sasa.Dobrosavljevic@dunkermotoren.com

**Dunkermotoren Taicang Co., Ltd**
No. 9 Factory Premises · 55 North · Dongting Road
Taicang Economy Area · Taicang 215400
Jiangsu Province
Tel. +86 512 8889 8889-701 · Fax +86 512 8889 8890
sales.cn@dunkermotoren.com

Czech Republik
**Schmachtl CZ s.r.o.**
Vestec 185 · 25242 Jesenice
Tel. +42 02 44 00 15 00 · Fax +42 02 44 91 07 00
www.schmachtl.cz · office@schmachtl.cz

Denmark
**Compower A/S**
Smedeholm 13A · 2730 Herlev
Tel. +45 44 92 66-20 · Fax +45 44 92 66-02
www.compower.dk · info@compower.dk

Finland
**Wexon OY**
Juhanilantie 4 · 01740 Vantaa
Tel. +358 9 290 440 · Fax +358 9 290 44100
www.wexon.fi · wexon@wexon.fi

France
**MDP**
21 Porte du Grand Lyon, Neyron
01707 Miribel Cédex
Tel. +33 4 72 01 83 00 · Fax +33 4 72 01 83 09
www.mdp.fr · contact@mdp.fr

Great Britain
**Dunkermotoren UK, Div. of AVT**
Kingfisher House · Suite 2 · Rownhams Lane
North Baddesley · Southampton · Hants · SO52 9LP
Tel. +44 23807 33509 · Fax +44 23807 34237
sales.uk@dunkermotoren.com

Israel
**Avi Sasson Representatives**
P.O. Box 9270 · 61091 Tel Aviv
Tel. +972 3 5 01 53 22 · Fax +972 3 5 03 19 86
asr@asr.co.il

Italy
**SPII S.p.A.**
Via Volpi 37 · 21047 Saronno (VA)
Tel.+39 029 62 29 21 · Fax +39 029 60 96 11
www.spii.it · info@spii.it

Korea
**Alcatel Vacuum Technology Korea**
#447, Banwol-dong, Hawsung-si,
Kyungki-do, 445-330
Tel. +82 31 206 6277 · Fax +82 31 204 6279
junghoon.myoung@dunkermotoren.com

Netherlands
**Elmeq Nederland B.V.**
Broeikweg 25 · 2871 RM Schoonhoven
Tel. +31 182 30 34 56 · Fax +31 182 38 69 20
www.elmeq.nl · info@elmeq.nl

Norge
**Stork AS**
Brynsveien 100 · 1352 Kolsås
Tel. +47 67 17 64-00 · Fax -01
www.stork.no · stork@stork.no

Poland
**P.P.H. WOBIT**
Witold Ober · ul. Gruszkowa 4
PL 61-474 Poznan
Tel. +48 61 8350-800 · Fax -704
www.wobit.com.pl · witold@wobit.com.pl

Slovakia
**Schmachtl SK, s.r.o.**
Valchárska 3 · 82109 Bratislava
Tel. +421 2 582756-00 · Fax -01
www.schmachtl.sk · office@schmachtl.sk

Spain
**Elmeq S.L.**
(Gran Via Center) · C/ Vilamarí 50, 3° A y B
08015 Barcelona
Tel. +34 9422 70 33 · Fax +34 93 432 36 60
www.elmeq.es · contacto@elmeq.es

Sweden
**DJ Stork Drives AB**
Box 1037 · Vretenvägen 4 A, Solna
SE-172 21 Sundbyberg
Tel. +46 8 635 60-00 · Fax -01
www.storkdrives.se · info@storkdrives.se

Switzerland
PLZ 40-44, 46-49, 5-9
**Dunkermotoren Division of HVT**
Rolf Leitner Verkaufsleiter Schweiz
Postfach 307 · 8618 Oetwil am See
Tel. +41 44 799 17-71 · Fax -75
sales.ch@dunkermotoren.com

PLZ 1, 2, 3, 45
**Dipl. El. Ing. HTL Hans Ruedi Iselin**
Haselweg 3 · 2553 Safnern/Biel
Tel. +41 32 355 33 79 · Fax +41 32 355 2729
www.istron.ch · istronag@bluewin.ch

Turkey
**Femsan**
Harmandere Mah. Tasocak
Yolu No.8 · 81520 Kurtkoy – Pendik · Istanbul
Tel. +90 216 482 48 44 · Fax +90 216 482 50 52
www.femsan.com · info@femsan.com

United States of America
**Dunkermotoren – USA**

**Headquarter**
Tel. +1 815 261 9100 · Fax +1 815 356 2760
sales.usa@dunkermotoren.com

**Area US Mid West**
7105 Virginia Rd, Suite 10 – 14
IL 60014 Crystal Lake
Tel. +1 815 261 9100 · Fax +1 815 356 2760
robin.carlberg@dunkermotoren.com

**Area US Southeast**
5850 Potomac Dr.
NC 28027 Concord
Tel. +1 704 720 9396 · Fax +1 704 720 9397
robert.ransom@dunkermotoren.com

**Area US South**
3355 Blackburn St, Unit 7104
TX 75204 Dallas
Tel. +1 404 520 9588 · Fax +1 214 520 1830
steve.bolovschak@dunkermotoren.com

**Area US Northeast**
18 Columbine Lane
NY 11754 Kings Park
Tel. +1 631 724 1701
kenneth.remis@dunkermotoren.com

**Area US Westcoast**
2715W 180th Street
CA 90504 Torrance
Tel. +1 310 323 1996 · Fax +1 310 538 9772
dee.chatterjee@dunkermotoren.com



Alcatel·Lucent